

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-209957

(43)Date of publication of application : 03.08.2001

(51)Int.Cl. G11B 7/125  
G11B 7/09  
G11B 7/13  
G11B 7/135

(21)Application number : 2000-014354

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 24.01.2000

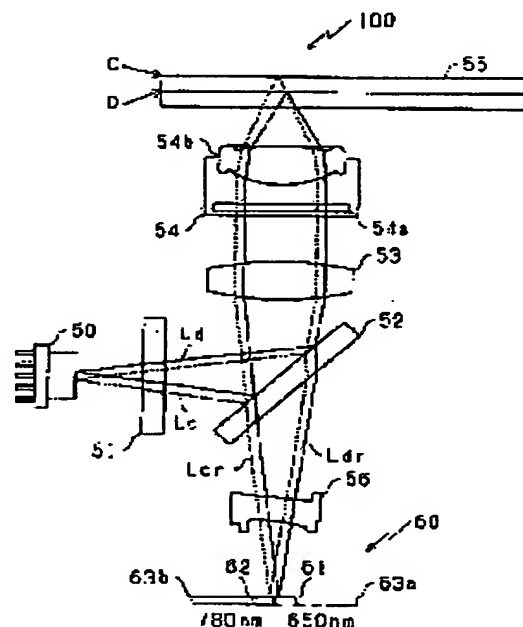
(72)Inventor : TAKAHASHI SHINICHI

## (54) OPTICAL PICKUP DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical pickup device capable of being miniaturized and dealing with multiple wavelengths without using any synthetic prism.

SOLUTION: The device is provided with a light emitting means in which plural light emitting parts exiting laser beams different in wavelength are integrated and which selectively exist laser beams different in wavelength, a photodetecting means receiving the laser beams, and an optical system which guides the laser beams exited from the light emitting means to a disk and also which guides the laser beams reflected by the disk to the photodetecting means. The light emitting means is arranged so that the straight line connecting respective light emitting points of plural light emitting parts is matched with the reproduced track tangential line of the disk.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-209957

(P2001-209957A)

(43)公開日 平成13年8月3日(2001.8.3)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 1 1 B	7/125	G 1 1 B	A 5 D 1 1 8
	7/09		A 5 D 1 1 9
	7/13		
	7/135		Z

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願2000-14354(P2000-14354)

(22)出願日 平成12年1月24日(2000.1.24)

(71)出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72)発明者 高橋 真一

埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 バイオ  
ニア株式会社所沢工場内

Fターム(参考) 5D118 AA01 AA26 BA01 CD02 CD03

CF05 CG07 CG24 CG27

5D119 AA01 AA41 BA01 EC47 FA08

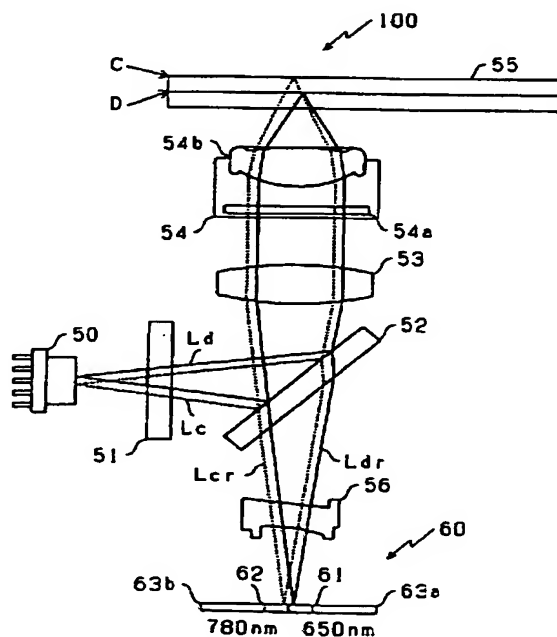
FA22 JA21 KA19 LB04

(54)【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57)【要約】

【課題】 合成プリズムを用いることなく、小型化が可能な多波長対応の光ピックアップ装置を提供すること。

【解決手段】 波長が異なるレーザビームを出射する複数の発光部が一体化されてなり波長の異なるレーザビームを選択的に出射する発光手段と、前記レーザビームを受光する光検出手段と、発光手段から出射された前記レーザビームを前記ディスクに導くとともに前記ディスクで反射したレーザビームを前記光検出手段に導く光学系とを備え、発光手段は、複数の発光部の各々の発光点を結ぶ直線が再生されるディスクのトラック接線と一致するように設置される。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 読取波長が異なる複数種のディスクから情報を読取る光ピックアップ装置であって、各々波長が異なるレーザビームを出射する複数の発光部が一体化されてなり波長の異なるレーザビームを選択的に出射する発光手段と、前記レーザビームを受光する光検出手段と、前記発光手段から出射された前記レーザビームを前記ディスクに導くとともに前記ディスクで反射したレーザビームを前記光検出手段に導く光学系とを有し、

前記発光手段は、前記複数の発光部の各々の発光点を結ぶ直線が再生されるディスクのトラック接線と一致するように設置されることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項2】 前記光学系は、前記レーザビームに非点収差を与える非点収差素子を含んで構成され、前記光検出手段は波長の異なる複数のレーザビームの各々に対応して設けられた複数の4分割受光部を含むとともに、これらの中央分離線が同一直線となるように配されて構成され、

前記光検出手段は、前記中央分離線と前記トラック接線が一致するように設置されることを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項3】 前記光学系は、前記レーザビームに非点収差を与える非点収差素子と前記レーザビームから一対のサブビームを生成する回折素子とを含んで構成され、前記光検出手段は波長の異なる複数のレーザビームの各々に対応して設けられた複数の4分割受光部を含むとともに、該複数の4分割受光部はその中央分割線が同一直線となるように整列して配され、且つ、前記中央分割線の延長方向に前後して前記サブビームを受光するための一対のサブビーム受光部が設けられ、

前記複数の4分割受光部のうち、選択されたレーザビームを受光する4分割受光部に隣接する他の4分割受光部によって、前記サブビームの一方を受光するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項4】 前記光学系は、前記レーザビームに非点収差を与える非点収差素子と前記レーザビームから一対のサブビームを生成する回折素子とを含んで構成され、前記光検出手段は波長の異なる複数のレーザビームの各々に対応して設けられた複数の4分割受光部を含むとともに、該複数の4分割受光部はその中央分割線が同一直線となるように整列して配され、且つ、前記中央分割線の延長方向に前後して前記サブビームを受光するための一対のサブビーム受光部が設けられ、

前記サブビーム受光部は、前記発光手段から発せられる波長の異なる全てのレーザビームから生成された全てのサブビームを受光可能な領域をもって形成されることを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

2

【請求項5】 前記光学系は、前記レーザビームに非点収差を与える非点収差素子と前記レーザビームから一対のサブビームを生成する回折素子とを含んで構成され、前記光検出手段は波長の異なる複数のレーザビームの各々に対応して設けられた複数の4分割受光部を含むとともに、該複数の4分割受光部はその中央分割線が同一直線となるように整列して配され、

任意のレーザビームを受光する4分割受光部のうちの2つの分割領域は前記任意のレーザビームとは異なる波長のレーザビームを受光する4分割受光部のうちの2つの分割領域となるとともに、

前記2つの分割領域以外の他の2つの分割領域は、前記サブビームを受光するサブビーム受光部に兼用されることを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項6】 前記発光手段は、前記複数の発光部の一方の電極が共通電極として形成されたワンチップレーザダイオードであることを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、読取波長が異なる複数種のディスクから情報を読取る光ピックアップ装置であり、特に、波長の異なるレーザビームを出射する複数の発光部が一体化された半導体レーザ素子と、これに対応する光検出装置で構成した光ピックアップ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来よりCD再生装置とDVD再生装置の光ピックアップ装置を共用するDVD/CDコンパチブル再生装置が盛んに提案され、1波長2焦点レンズの光ピックアップを用いたDVD/CDコンパチブル再生装置や、2焦点レンズの光ピックアップを用いたDVD/CDコンパチブル再生装置等の形態がある。

【0003】 CDとDVDのディスクの構造を比較すると、DVD用ディスクの保護層の厚さはCD用ディスクの保護層の約半分の厚さ(0.6mm)なので、1焦点レンズを用いた光ピックアップで双方のディスクを再生する場合、DVD用ディスクの情報記録面に最適となるよう光ビームを集光すると、CD用ディスクに対しては光ビームが通過する保護層がDVDより厚いので、光ビームに球面収差等の収差が発生し、CD用ディスクの情報記録面に対して最適に集光することができない。

【0004】 また、CDとDVDのディスクでは、記録のために形成される情報ビットの大きさが異なるので、夫々の情報ビットを正確に読み取るためには、夫々の情報ビットの大きさに対して最適な大きさのビームスポットをCD又はDVDの情報記録面上に形成する必要がある。

【0005】 ビームスポットの大きさは、レーザビームの波長とレーザビームを情報記録面に集光するための対

10

20

30

40

50

3

物レンズの開口数との比に比例する。即ち、レーザビームの波長を一定とすると、開口数が大きくなるほどビームスポットが小さくなる。従って、1焦点レンズを用いた光ピックアップでCD及びDVDのディスクを再生する場合、レーザビームの波長を一定として、開口数を例えばDVD用ディスクの情報ビットに適合するように構成すると、CD用ディスクの情報ビットに対しては、ビームスポットが小さくなり過ぎ、当該CDを再生する際の再生信号に歪みが生じ、正確な読み取りが難しくなる。

【0006】そこで、同一直線上の異なる位置に焦点を結び、各情報ビットの大きさに対応して適切な大きさのビームスポットを形成する2つのレーザビームを照射することが可能な2焦点レンズを用いた光ピックアップがDVD/CDコンパチブル再生装置の主流になっている。

【0007】例えば、図23に示す光ピックアップ装置は、CD用の第1光源10とDVD用の第2光源15を合成プリズムである第1ビームスプリッタ13で合成し、対物レンズと回折素子とで構成される2焦点レンズを用いたDVD/CDコンパチブル再生装置であり、構成及び動作を簡単に説明する。

【0008】図23において、第1光源10は、第1駆動回路11からの駆動信号に応じてCDからの情報読取りに最適な波長(780nm)のレーザビーム(破線にて示す)を発生し、これを3ビームを生成するグレーティング12を介して第1ビームスプリッタ13に照射する。第1ビームスプリッタ13は、第1光源10からのレーザビームを反射し、反射光を第2ビームスプリッタ14に導く。

【0009】一方、第1光源10に対して90度に配置された第2光源15は、第2駆動回路16からの駆動信号に応じてDVDからの情報読取りに最適な波長(650nm)のレーザビーム(実線にて示す)を発生し、グレーティング17を介して第1ビームスプリッタ13に照射する。第1ビームスプリッタ13は、第2光源15からのレーザビームを透過して第2ビームスプリッタ14に導く。

【0010】第2ビームスプリッタ14は、上記第1ビームスプリッタ13を介して供給されたレーザビーム、即ち、第1光源10又は第2光源15からのレーザビームをコリメータレンズ18を介して2焦点レンズ19に導く。2焦点レンズ19は、第2ビームスプリッタ14からのレーザビームを1点に集光したものを情報読取光として、これをスピンドルモータ20にて回転駆動するディスク21の情報記録面に照射する。

【0011】第1光源10からのレーザビーム(破線にて示す)は、ディスク21の情報記録面Cに焦点が合うように、2焦点レンズ19によって集光される。また、第2光源15からのレーザビーム(実線にて示す)は、

4

ディスク21の情報記録面Dに焦点が合うように、2焦点レンズ19によって集光される。

【0012】上記2焦点レンズ19からの情報読取光がディスク21に照射されることによって生じた反射光は、2焦点レンズ19及びコリメータレンズ18を通過し、第2ビームスプリッタ14で反射され、非点収差発生素子であるシリンドリカルレンズ22を通過して光検出装置23に照射する。光検出装置23は、照射された光の光量に対応したレベルを有するアナログの電気信号を発生し、これを読取り信号として情報データ再生回路24及びディスク判別回路25に供給する。

【0013】情報データ再生回路24は、得られた読取信号に基づいたデジタル信号を生成し、更にこのデジタル信号に対して復調、及び誤り訂正を施して情報データの再生を行う。ディスク判別回路25は、例えば本出願人が特開平10-255274号公報で開示しているようにディスク21にレーザビームを照射した際に形成されるビームスポットの大きさに基づきディスク21の種別を識別し、これをコントローラ26に供給する。コントローラ26は、ディスク識別信号に応じて、第1駆動回路11及び第2駆動回路16の何れか一方を選択的に駆動状態にすべ駆動制御する。コントローラ26は、ディスク判別回路25からCDを示すディスク種別信号が得られた場合は、第1駆動回路11だけを駆動する。従って、第1光源10から発射されたレーザビームは、グレーティング12、第1ビームスプリッタ13、第2ビームスプリッタ14、コリメータレンズ18及び2焦点レンズ19からなる光学系を介してディスク21に照射される。

【0014】また、コントローラ26は、ディスク判別回路22からDVDを示すディスク種別信号が得られた場合は、第2駆動回路11だけを駆動する。従って、第2光源15から発射されたレーザビームは、グレーティング17、第1ビームスプリッタ13、第2ビームスプリッタ14、コリメータレンズ18及び2焦点レンズ19からなる光学系を介してディスク21に照射される。

【0015】即ち、CD等のように比較的低記録密度のディスク21からの情報読み取りに最適な波長を有するレーザビームを発生する第1光源10と、DVDのように高記録密度のディスク21からの情報読み取りに最適な波長を有するレーザビームを発生する第2光源15とを備えておき、再生対象となるディスク21の種別に対応した方を択一的に使用す構成としている。ディスク21の情報記録面で反射した反射光(戻り光)は、2焦点レンズ19及びコリメータレンズ18を通過し、第2ビームスプリッタ14で反射され、シリンドリカルレンズ22を通過して光検出装置23に照射される。

【0016】以上説明したように、2つの光源を必要とするDVD/CDコンパチブル再生装置は、第1光源10を第1ビームスプリッタ13の一方の面から照射した

50

5

場合において、第2光源15は第1光源10に対して直角となる他方の面から照射する必要があり、光学系を配置する空間が大きくなり、光ピックアップ装置が大型化すると云う問題があった。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記問題点に鑑み成されたものであり、その目的は合成プリズムを用いることなく、小型化が可能な多波長対応の光ピックアップ装置を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明にかかる光ピックアップ装置は、読取波長が異なる複数種のディスクから情報を読取る光ピックアップ装置であって、各々波長が異なるレーザビームを出射する複数の発光部が一体化されてなり波長の異なるレーザビームを選択的に出射する発光手段と、レーザビームを受光する光検出手段と、発光手段から出射されたレーザビームをディスクに導くとともにディスクで反射したレーザビームを光検出手段に導く光学系と、を有し、発光手段は、複数の発光部の各々の発光点を結ぶ直線が再生されるディスクのトラック接線と一致するように設置されることを特徴とする。

【0019】また、請求項2に記載の発明にかかる光ピックアップ装置は、請求項1に記載の光ピックアップ装置であって、光学系は、レーザビームに非点収差を与える非点収差素子を含んで構成され、光検出手段は波長の異なる複数のレーザビームの各々に対応して設けられた複数の4分割受光部を含むとともに、これらの中央分離線が同一直線となるように配されて構成され、光検出手段は、中央分離線とトラック接線が一致するように設置されることを特徴とする。

【0020】また、請求項3に記載の発明にかかる光ピックアップ装置は、請求項1に記載の光ピックアップ装置であって、光学系は、レーザビームに非点収差を与える非点収差素子とレーザビームから一対のサブビームを生成する回折素子とを含んで構成され、光検出手段は波長の異なる複数のレーザビームの各々に対応して設けられた複数の4分割受光部を含むとともに、該複数の4分割受光部はその中央分割線が同一直線となるように整列して配され、且つ、中央分割線の延長方向に前後してサブビームを受光するための一対のサブビーム受光部が設けられ、複数の4分割受光部のうち、選択されたレーザビームを受光する4分割受光部に隣接する他の4分割受光部によって、サブビームの一方を受光するようにしたことを特徴とする。

【0021】また、請求項4に記載の発明にかかる光ピックアップ装置は、請求項1に記載の光ピックアップ装置であって、光学系は、レーザビームに非点収差を与える非点収差素子と前記レーザビームから一対のサブビームを生成する回折素子とを含んで構成され、光検出手段

6

は波長の異なる複数のレーザビームの各々に対応して設けられた複数の4分割受光部を含むとともに、該複数の4分割受光部はその中央分割線が同一直線となるように整列して配され、且つ、中央分割線の延長方向に前後してサブビームを受光するための一対のサブビーム受光部が設けられ、サブビーム受光部は、発光手段から発せられる波長の異なる全てのレーザビームから生成された全てのサブビームを受光可能な領域をもって形成されることを特徴とする。

10 【0022】また、請求項5に記載の発明にかかる光ピックアップ装置は、請求項1に記載の光ピックアップ装置であって、光学系は、レーザビームに非点収差を与える非点収差素子と前記レーザビームから一対のサブビームを生成する回折素子とを含んで構成され、光検出手段は波長が異なる複数のレーザビームの各々に対応して設けられた複数の4分割受光部を含むとともに、該複数の4分割受光部はその中央分割線が同一直線となるように整列して配され、任意のレーザビームを受光する4分割受光部のうちの2つの分割領域は任意のレーザビームとは異なる波長のレーザビームを受光する4分割受光部のうちの2つの分割領域となるとともに、2つの分割領域以外の他の2つの分割領域は、サブビームを受光するサブビーム受光部に兼用されることを特徴とする。

20 【0023】また、請求項6に記載の発明にかかる光ピックアップ装置は、請求項1に記載の光ピックアップ装置であって、発光手段は複数の発光部の一方の電極が共通電極として形成されたワンチップレーザダイオードであることを特徴とする。

【0024】

30 【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について、読取波長の異なるDVDとCD又はCDRを再生する光ピックアップ装置を例として説明する。尚、再生される情報記録メディアはこれらに限られることはなく、読取波長の異なる複数種のディスクを再生するピックアップ装置であれば本発明は適用可能である。図1は、本発明の第1実施形態の光ピックアップ装置100の要部構成図であり、図に基づき光ピックアップ装置100の構成を説明する。

40 【0025】本発明の第1実施形態による光ピックアップ装置100は、発光手段としての2波長のレーザビームを選択的に出射する半導体レーザ素子50と、レーザビームから一対のサブビームを生成する回折素子としてのグレーティングレンズ51と、半導体レーザ素子50から出射されたレーザビームを反射し、ディスク55の情報記録面から反射されたレーザビームを透過するハーフミラー52と、レーザビームを平行光に変換するコリメータレンズ53と、同一直線上の異なる位置に焦点を結び各情報ビットの大きさに対応して適切な大きさのビームスポットを形成する2焦点レンズ54と、レーザビームに非点収差を与える非点収差素子であるシリンドリ

50

7

カルレンズ56と、レーザビームを受光する光検出手段である光検出装置60とで構成している。

【0026】このように本実施形態は、フォーカス調整は非点収差法で行ない、トラッキングサーボ調整は3ビーム法で行なうものである。尚、半導体レーザ素子50の駆動回路やディスク判別回路などの電気回路は従来例と同様であり省略している。

【0027】半導体レーザ素子50は、CD及びCDR読取用で波長が780nmのレーザビームとDVD読取用の波長650nmのレーザビームを出射するワンチップレーザーダイオード30であり、その構造を図2に示した。尚、図2はワンチップレーザーダイオード30の断面図を、図3はワンチップレーザーダイオード30のサブマウント図を示している。

【0028】ワンチップレーザーダイオード30は、図2に示すように外形寸法が $300\mu\text{m} \times 400\mu\text{m} \times 100 \sim 120\mu\text{m}$ 程度のGaAs基板31上に、n型のAlXGaYIn1-X-YP層33と、AlxGaYIn1-X-YP活性層34と、p型のAlXGaYIn1-X-YP層35を積層し、活性層34の中央に波長650nmのレーザビーム（以下第1レーザビームと記す）を出射する650nm発光部36が形成されると共に、n型のAlXGa1-XAs層37と、AlXGa1-XAs活性層38と、P型のAlXGa1-XAs層39を積層し、活性層38の中央に波長780nmのレーザビーム（以下第2レーザビームと記す）を出射する780nm発光部40が形成され、厚さ4 $\mu\text{m}$ 程度の2つの活性層34、38は分離溝32により分離された構造を有している。650nm発光部36と780nm発光部37は、略100nmの間隔で形成されている。

【0029】また、ワンチップレーザーダイオード30は、GaAs基板31の底面側に共通電極41が、650nm発光部36側に650nm用のAu電極42が、780nm発光部40側に780nm用のAu電極43が夫々形成されている。つまり、ワンチップレーザーダイオード30は、2つの発光部の一方の電極が共通電極として形成された半導体レーザ素子50である。このワンチップレーザーダイオード30は、図3に示すように、2つのAl電極45、46が形成されたシリコンサブマウント44上に載置した形態で使用される。

【0030】尚、一般的に「ワンチップ」の素子とは、ワンチップ上に種類の異なる2つ以上の活性層を選択成長法で作成することで2波長以上のレーザビームを出力できるようにした素子を意味しているが、本発明においては、1波長のレーザビームを発する2つのレーザ阻止をハイブリットの例えばシリコンウェハ上に配置して形成した素子、すなわち、2つ以上の1波長レーザ素子を一体化してユニット化したものも対象とする。

【0031】シリコンサブマウント上には、650nm

8

用のAl電極45と780nm用のAl電極46が形成され、その上に共通電極41を上にしてワンチップレーザーダイオード30が載置され、650nm用のAu電極42と780nm用のAu電極43が2つのAl電極45、46に夫々半田付けされており、共通電極41及び2つのAl電極45、46に図示しない引出線を半田付けして使用される。共通電極41とAl電極45間に所定の電圧が印可されると発光窓47から波長650nmの第1レーザビームが出射され、共通電極41とAl電極46間に所定の電圧が印可されると発光窓48から波長780nmの第2レーザビームが出射される。サブマウント状のワンチップレーザーダイオード30は、例えば図示しない発光窓と複数の端子を設けたケースに収納され、半導体レーザ素子50として用いられる。

【0032】上述したように本発明の実施形態の光ピックアップ装置100に用いられる半導体レーザ素子50は、ワンチップ上に第1レーザビームの650nm発光部36と第2レーザビームの780nm発光部37がわずかに略100nmのみ隔てて形成されているので、これを略同一発光位置とみなして従来必要とされた第2ビームスプリットに相当する構成を削除することができる。しかし厳密に言えば2つの発光部36、37の位置は異なっているので、以下に説明するように、対物レンズの光軸に対する2つの発光部36、37の位置関係の配慮が必要となる。

【0033】これについて、図3及び図4を用いて説明する。図3に示すように光源EiをレンズLの中心軸Y上に配置すると、ビームスポット径を最も小さくすることが分かっている。従って、レンズLの中心軸Yに位置する光源Eiは、理想の発光点とすることができる。しかし、光源Eiの中心Eaと光軸Yとが一致しない場合は、「像高」Hとなり、「収差」が存在する。収差は読取信号に悪影響を及ぼすものであるため、できるだけ小さくすることが望ましい。

【0034】図4は半導体レーザ素子50の像高と収差の関係を示すものであり、点線はDVDを再生する時の像高に対する収差を示し、実線はCDを再生する時の像高に対する収差を示している。同図からわかるように、DVDはNAがCDに比して大きくビームスポット径はCDよりも小さいので、DVD再生時における収差は、CD再生時の収差に比べて像高に拘らず大きく、また、DVD再生時における収差の増加の割合（点線の傾き）は、CD再生時の収差の増加の割合（実線の傾き）に比べて大きい。

【0035】従って、本発明の実施形態の光ピックアップ装置100に用いられる半導体レーザ素子50は、第1レーザビームを出射する650nm発光部36を光学系の中心軸上に配置するか、或いは650nm発光部36から光学系の中心軸までの距離を第2レーザビームを出射する780nm発光部40から光学系の中心軸まで

10

20

30

40

50

9

の距離よりも小さくなるように設定している。すなわち、像高ズレによる収差の悪影響が大きいDVDがCDに比べて像高ズレが小さくなるようにしている。

【0036】次に本発明の第1実施形態に用いられる光検出器60の構成について図8を用いて説明する。なお、本実施形態は、フォーカスサーボ調整を非点収差法で行ないトラッキングサーボ法を3ビーム法で行なうものであるため、光検出器60は読取信号の他に非点収差法によるフォーカスエラー信号及び3ビーム法によるトラッキングエラー信号を検出する構成とされている。

【0037】同図に示すように、光検出器60は、第1レーザビームのメインビームを受光し第1レーザビームの読取信号及びフォーカスエラー信号を生成する第1の4分割受光部61と、第2レーザビームのメインビームを受光し第2レーザビームの読取信号及びフォーカスエラー信号を生成する第2の4分割受光部62と、第1及び第2レーザビームのサブビームを受光しそれらのトラッキングエラー信号を生成する一対の第1及び第2サブビーム受光部63a、63bとからなり、第1の4分割受光部61の中央分割線61aと第2の4分割受光部62の中央分割線62aは同一直線となるように配され、中央分割線61a、62aの延長方向に前後するように第1及び第2サブビーム受光部63a、63bが配される。このように、第1の4分割受光部61の中央分割線61aと第2の4分割受光部62の中央分割線62aとを同一直線となるようにする理由については後述する。

【0038】次に、本実施形態における、ディスク55のトラック55aに対する光源の2つの発光部36、37と光検出器60の3者の位置関係について図6乃至図8を用いて説明する。尚、図6において、Mdは第1レーザビームがディスク上に照射されたスポットを示し、Mcは第1レーザビームがディスク上に照射されたスポットを示している。

【0039】先ず、ディスク55のトラック55aと半導体レーザ素子50の第1レーザビーム発光部36及び第2レーザビーム発光部40との位置関係については、図6及び図7に示すように、発光部36と発光部40の各々の発光点を結ぶ直線が再生されるディスク55のトラック55aの接線と平行となるような位置関係に設定する。

【0040】また、ディスク55のトラック55aと光検出器60の位置関係は、図6及び図8に示すように、中央分割線61a及び中央分割線62aとトラック55aの接線とが一致する位置関係に設定される。

【0041】このように、光検出器60を、第1の4分割受光部61の中央分割線61aと第2の4分割受光部62の中央分割線62aとが同一直線となるよう構成した上で、ディスク55のトラック55aに対する光源の2つの発光部36、37と光検出器60の位置関係を上述したように設定するのは、トラッキングエラー信号が

10

発生した瞬間にフォーカスエラーにオフセットが生じる悪影響を回避するためであり、その理由について以下に説明する。

【0042】まず、4分割受光部の中央分割線とトラック接線との位置関係がフォーカスエラー信号に及ぼす影響について図9乃至図10を基に説明する。これらの図は、ディスク上のトラックと4分割受光部の位置関係と、その状態におけるフォーカスサーボが適正に調整されているビームスポット（真円のスポット）の位置及び光量分布を示したものであり、第1レーザビームを第1の4分割受光部61で受光した場合を例として説明したものである。

【0043】図9はトラック55aと第1の4分割受光部61の中央分割線61aとが一致するように配され、ビームスポットがトラックから外れた場合（トラッキングエラー有り）を示し、図10は、本実施形態における比較例としてトラック55aと第1の4分割受光部61の中央分割線61aとが一致しないように配され、ビームスポットがトラックから外れた場合を示している。

【0044】一般に光ピックアップ装置100の光検出装置60は、ディスクに記録されたビット55bの有無を反射光量の大小で判断している。総光量は単位面積あたりの光量と受光面積とから求められる。ビット55b上にビームスポットが形成されると、ビット55b面上に照射されたレーザビームは乱反射し、反射光量が少なくなるので暗くなり受光量が少なくなる（図9乃至図11のハッチングで示す部分）。また、ビット55bが無い部分は、ディスクの鏡面で全反射するので明るく受光量が大きくなる。

【0045】フォーカスエラー信号は、周知のように4分割受光部のたすきがけ演算、すなわち $(5+8)-(6+7)$ の演算によって求められるが、図9に示す場合は、受光素子7と8の受光面積及び光量分布が同一なので、検出されるフォーカスエラー信号は0となり、適正なフォーカスサーボ調整を行なうことができる。すなわち、トラック55a（トラック接線）と4分割受光部61の中央分割線61aとが一致しているときは、トラック外れが生じたとしてもフォーカスエラー信号は影響を受けない。

【0046】ところが、図10に示す場合は、図示される受光面積及び光量分布から明らかなように、検出されるフォーカスエラー信号は0にならずオフセットが加えられることとなる。すなわち、トラック55aと4分割受光部61の中央分割線61aとが一致せず傾いた状態に配置された場合は、フォーカス調整が適切になされている状態（フォーカスエラーがない状態）であっても、トラック外れが生じると検出されるフォーカスエラー信号は0にはならず、オフセットの影響を受けてしまう。

【0047】このように、トラック55aと4分割受光部61の中央分割線61aを一致させることが非点収差

50



11

法によるフォーカスサーボ調整を適切に行なうため必要であることを考慮して、本発明においては、光検出器 60 を、第 1 の 4 分割受光部 61 の中央分割線 61 a と第 2 の 4 分割受光部 62 の中央分割線 62 a とが同一直線となるよう構成し、その上で、中央分割線 61 a 及び 62 a をトラック 55 a の接線と一致させ、更に、半導体レーザ素子 50 の発光部 36 と発光部 40 の各々の発光点を結ぶ直線がトラック 55 a の接線と平行となるように配置しているのである。

【0048】この構成により、第 1 レーザビームのスポットで DVD を再生する場合、また、第 2 レーザビームで CD を再生する場合の何れであっても、トラック 55 a と第 1 及び第 2 の 4 分割受光部 61、62 の中央分割線 61 a、62 a を一致させることができ、非点収差法によるフォーカスサーボ調整を適切に行なうことができる。また、第 1 の 4 分割受光部 61 と第 2 の 4 分割受光部 62 は 2 行 4 列に整列した 8 分割受光部として構成できるため、その形成を容易に行なうことができる。

【0049】次に本発明の第 1 実施形態の光ピックアップ装置 100 の動作を図 1 を用いて説明する。尚、光ピックアップ装置 100 は、従来例と同様にディスク判別を行い、当該ディスク判別結果に基づいて半導体レーザ素子 50 の一方の発光源だけを駆動するように制御される。

【0050】DVD 用のディスク 55 を再生する場合において、半導体レーザ素子 50 から出射された第 1 レーザビームの入射光  $L_d$  (図中実線で示す) は、グレーティングレンズ 51 を介してハーフミラー 52 により一部が反射され、コリメータレンズ 53 によって平行な光束にされた後、2 焦点レンズ 54 に入射する。そして、2 焦点レンズ 54 に入射したレーザビームは、回折素子 54 a により 0 次光、±1 次光及びその他の高次光に回折される。回折素子 54 a により回折されたレーザビームの 0 次光は、対物レンズ 54 b によってディスク 55 の情報記録面 D のトラック上にビームスポットを形成する。そして、DVD の情報記録面 D で反射された第 1 レーザビームの戻り光  $L_{dr}$  は、2 焦点レンズ 54 及びコリメータレンズ 53 を通過し、ハーフミラー 52 によりその一部が透過され、シリンドリカルレンズ 56 を通過して光検出装置 60 の第 1 の 4 分割受光部 61 に入射する。尚、回折素子 54 a は、DVD と CD の表面基板の厚みの違いによって生じる球面収差を抑えるものであり第 1 レーザビームが入射した場合は、0 次光で回折することで情報記録面 D 上で球面収差が発生しないように形成される。

【0051】一方、CD 用のディスク 55 を再生する場合において、半導体レーザ素子 50 から出射された第 2 レーザビームの入射光  $L_c$  (図中実線で示す) は、グレーティングレンズ 51 を介してハーフミラー 52 により一部が反射され、コリメータレンズ 53 によって平行な

12

光束にされた後、2 焦点レンズ 54 に入射する。回折素子 54 a により回折された第 2 レーザビームの入射光  $L_c$  の 1 次光は、対物レンズ 54 b によってディスク 55 の情報記録面 C 上にビームスポットが集光される。回折素子 54 a は、レーザビームが入射した場合は、1 次光で回折することで情報記録面 C 上で球面収差が発生しないように形成される。そして、CD の情報記録面 C で反射された第 2 レーザビームの戻り光  $L_{cr}$  は、2 焦点レンズ 54 及びコリメータレンズ 53 を通過し、ハーフミラー 52 によりその一部が透過され、シリンドリカルレンズ 56 を通過して光検出装置 60 の第 2 の 4 分割受光部 62 に入射する。

【0052】図 11 及び図 12 は光検出器 60 の受光する状態を示しており、図 11 は DVD の再生時に第 1 レーザビームの 3 ビーム (メインビーム  $M_d$ 、サブビーム  $S1_d$ 、 $S2_d$ ) を受光する状態を示す光検出装置 60 の平面図であり、図 12 は CD の再生時に第 2 レーザビームの 3 ビーム (メインビーム  $M_c$ 、サブビーム  $S1_c$ 、 $S2_c$ ) を受光する状態を示す光検出装置 60 の平面図を示している。

【0053】光検出装置 60 は、第 1 レーザビームの 3 ビームが照射された場合は、図 11 に示すようにメインビーム  $M_d$  のビームスポットを第 1 の 4 分割受光部 61 の中央で受光し、2 つのサブビーム  $S1_d$ 、 $S2_d$  のビームスポットを第 1 及び第 2 サブビーム受光部 63 a、63 b で受光する。また、第 2 レーザビームの 3 ビームが照射された場合は、図 12 に示すようにメインビーム  $M_c$  のビームスポットを第 2 の 4 分割受光部 62 の中央で受光し、2 つのサブビーム  $S1_c$ 、 $S2_c$  のビームスポットを第 1 及び第 2 サブビーム受光部 63 a、63 b で受光する。これらの図から明らかなように、第 1 及び第 2 サブビーム受光部 63 a、63 b は、受光位置の異なる 2 種類のサブビームを受光する必要があるため、第 1 及び第 2 の 4 分割受光部 61、62 よりも大きく構成している。

【0054】次に、本発明の第 1 実施形態の光ピックアップ装置 100 に採用される 3 ビーム法及び非点収差法の概要について図 13 及び図 14 を基に説明する。図 13 は 3 ビーム法を説明する 3 ビームとトラック 55 a との関係を示す図であり、図 14 (a) ~ (c) は非点収差法を説明するメインビームの形状を示す図である。

【0055】上述したように、本発明の第 1 実施形態の光ピックアップ装置 100 は、光学系にグレーティングレンズ 51 と非点収差素子であるシリンドリカルレンズ 56 を用いていることから、グレーティングレンズ 51 で生成された 3 ビームの内、2 つのサブビームを用いてトラッキングエラー TE 信号を検出し、メインビームの非点収差の影響を検出してフォーカスエラー FE 信号としている。

【0056】3 ビーム法は、図 13 に示すように 2 つの



13

サブビームスポットS1d、S2dをメインビームスポットMdに対して夫々逆向きにQだけオフセットさせ、オフセット量QをトラックピッチPの約 $1/4$ とし、各サブビームスポットS1d、S2dによる反射光を第1及び第2サブビーム受光部63a、63bで検出し、その検出信号の差分をトラッキングエラーTE信号とする方式であり、検出された信号は後述する演算処理部80で演算処理され、トラッキングエラー補正信号が生成される。

【0057】また、非点収差法において、第1の4分割受光部61に形成されたメインビームMdのビームスポットは、フォーカスが取れている場合は、図14(b)に示すように、ビームスポットが真円形状となる。従って、4分割受光部61の各受光素子5、6、7、8に照射されるビームスポットの面積は等しくなり、フォーカスエラーFE信号成分は「0」となる。

【0058】一方、第1の4分割受光部61に形成されたメインビームMdのビームスポットは、フォーカスが取れていない場合は、シリンドリカルレンズ56の非点収差特性により図14(a)又は図14(c)に示すように対角線方向に楕円形状のビームスポットが形成される。この場合は、一方の対角線上にある受光素子5と8のビームスポットの面積と、他方の対角線上にある受光素子6と7の面積が異なり、これらの差分量がフォーカスエラーFE信号として出力される。つまり、非点収差法は、各受光素子に形成されるビームスポットの形状に対応して検出信号が出力され、その検出信号の差分をフォーカスエラーFE信号とする方式であり、検出された信号は後述する演算処理部80で演算処理され、フォーカスエラー補正信号が生成される。

【0059】次に、本発明の第1実施形態の光ピックアップ装置100の光検出装置60によりトラッキングエラーTE信号、フォーカスエラーFE信号及びRF信号を算出する動作を図15を用いて説明する。

【0060】同図に示すように演算処理部80は、6つの加算器81～86と、3つの減算器87～89で構成される。第1サブビーム受光部63aの検出信号をs1、第2サブビーム受光部63bの検出信号をs2、第1及び第2の4分割受光部61、62から出力される8つの検出信号をd1～d8で示す。

【0061】先ず、第1及び第2サブビーム受光部63a、63bは、第1レーザビームと第2レーザビームに対して共有するトラッキングエラーTE信号検出用であり、第1及び第2サブビーム受光部63a、63bから出力される2つの検出信号s1、s2は、減算器89で減算され、s1-s2が光検出装置60のトラッキングエラーTE信号となる。

【0062】次に、第1及び第2の4分割受光部61、62において、第2の4分割受光部62から出力される検出信号d1と検出信号d4は、加算器81で加算され

14

る。また、検出信号d2と検出信号d3は、加算器82で加算される。そして、加算器81と加算器82の出力は、加算器85で加算される。加算器85の出力信号は、 $d1 + d4 + d2 + d3$ となり、第2の4分割受光部62のRF信号となる。また、加算器81と加算器82の出力は、減算器87で減算される。減算器87の出力信号は、 $(d1 + d4) - (d2 + d3)$ となり、第2の4分割受光部62のフォーカスエラーFE信号となる。

【0063】一方、第1の4分割受光部61から出力される検出信号d5と検出信号d8は、加算器83で加算される。また、検出信号d6と検出信号d7は、加算器84で加算される。そして、加算器83と加算器84の出力は、加算器86で加算される。加算器86の出力信号は、 $d5 + d8 + d6 + d7$ となり、第1の4分割受光部61のRF信号となる。また、加算器83と加算器84の出力は、減算器88で減算される。減算器88の出力信号は、 $(d5 + d8) - (d6 + d7)$ となり、第1の4分割受光部61のフォーカスエラーFE信号となる。

【0064】以上述べたように本発明の第1実施形態の光ピックアップ装置100は、発光手段として2波長のレーザビームを選択的に出射するワンチップレーザーダイオード30で構成する半導体レーザ素子50を用いたが、光検出装置60を第1及び第2レーザビームのメインビームを受光するため4つの受光素子で構成される第1及び第2の4分割受光部61、62と、2つのサブビームを受光する第1及び第2サブビーム受光部63a、63bとで構成することにより、3ビーム法によるトラッキングサーボ調整と、非点収差法によるフォーカスサーボ調整を好適に行うことができる。

【0065】次に、本発明の第2実施形態の光ピックアップ装置100に用いられる光検出装置65の構成を図16及び図17を用いて説明する。尚、図16は第1レーザビームの3ビームが受光された状態の光検出装置65の平面図を、図17は第2レーザビームの3ビームが受光された状態の光検出装置65の平面図を示した。

【0066】上述したように第1実施形態の光ピックアップ装置100に用いられる光検出装置60は、メインビーム受光用に第1及び第2の4分割受光部61、62を設けると共に、2つのサブビーム受光用にサブビーム専用の第1及び第2サブビーム受光部63a、63bを設けて構成したのに対して、第2実施形態の光ピックアップ装置100に用いられる光検出装置65は、第1及び第2の4分割受光部61、62と第1及び第2サブビーム受光部63a、63bで構成し、3ビームの内メインビームを一方の4分割受光部で受光し、サブビームを他方の4分割受光部とサブビーム受光部で受光するように構成している。

【0067】例えば、図16は、第1レーザビームのメ

15

インビームMdを第1の4分割受光部61で受光し、一方のサブビームS1dを第1サブビーム受光部63aで受光し、他方のサブビームS2dを第2の4分割受光部62で受光する状態を示している。また、図17は、第2レーザビームのメインビームMdを第2の4分割受光部62で受光し、一方のサブビームS1cを第1の4分割受光部61で受光し、他方のサブビームS2cを第2サブビーム受光部63bで受光する状態を示した。つまり、一方のサブビームを4分割受光部で担うように構成している。このような構成することで、第1実施形態の光ピックアップ装置100に用いた光検出装置60に比して第1及び第2サブビーム受光部63a、63bを小さくすることができ、光ピックアップ装置100の小型化が可能となる。

【0068】上述した第2実施形態の光ピックアップ装置100に用いられる光検出装置65は、図18で示すように6つの加算器81～86と、4つの減算器87～90で構成する演算処理部80を用いることでトラッキングエラーTE信号、フォーカスエラーFE信号及びRF信号が算出される。

【0069】同図に示されるように、第2の4分割受光部62から出力される検出信号d1と検出信号d4は、加算器81で加算される。また、検出信号d2と検出信号d3は、加算器82で加算される。そして、加算器81と加算器82の出力は、加算器85で加算される。加算器85の出力信号は、 $d1 + d4 + d2 + d3$ となり、第2の4分割受光部62のRF信号となる。また、加算器81と加算器82の出力は、減算器87で減算される。減算器87の出力信号は、 $(d1 + d4) - (d2 + d3)$ となり、第2の4分割受光部62のフォーカスエラーFE信号となる。

【0070】また、第1の4分割受光部61から出力される検出信号d5と検出信号d8は、加算器83で加算される。また、検出信号d6と検出信号d7は、加算器84で加算される。そして、加算器83と加算器84の出力は、加算器86で加算される。加算器86の出力信号は、 $d5 + d8 + d6 + d7$ となり、第1の4分割受光部61のRF信号となる。また、加算器83と加算器84の出力は、減算器88で減算される。減算器88の出力信号は、 $(d5 + d8) - (d6 + d7)$ となり、第1の4分割受光部61のフォーカスエラーFE信号となる。

【0071】図16に示したように第1レーザビームを受光する場合は、一方のサブビームS1dは第1サブビーム受光部63aにて受光され、他方のサブビームS2dは第2の4分割受光部62にて受光される。従って、第1レーザビームのトラッキングエラーTE信号は、第1サブビーム受光部63aの検出信号s1と、上述した第2の4分割受光部62のRF信号 $(d1 + d4 + d2 + d3)$ を減算器90で減算して求められる。従って、

16

第1レーザビームのトラッキングエラーTE信号は、 $(d1 + d4 + d2 + d3) - s1$ となる。

【0072】また、図17に示したように第2レーザビームを受光する場合は、一方のサブビームS1cは第1の4分割受光部61に形成され、他方のサブビームS2dは第2サブビーム受光部63bに形成されている。従って、第2レーザビームのトラッキングエラーTE信号は、上述した第1の4分割受光部61のRF信号 $(d5 + d8 + d6 + d7)$ と、第2サブビーム受光部63bの検出力s2を減算器89で減算して求められる。従って、第2レーザビームのトラッキングエラーTE信号は、 $s2 - (d5 + d8 + d6 + d7)$ となる。

【0073】次に、本発明の第3実施形態の光ピックアップ装置100に用いられる光検出器70の構成を図19及び図20を用いて説明する。図19は第1レーザビームの3ビームが受光された状態の光検出装置70の平面図を、図20は第2レーザビームの3ビームが受光された状態の光検出装置70の平面図を示した。

【0074】本実施形態の光検出装置70は、図19に示すように、第1レーザビームのメインビームMdを4分割受光部を構成する受光素子4、5、11、12で受光するようにした場合は、第1サブビームS1dは、受光素子6、7、13、14で受光し、第2サブビームS2dは、受光素子2、3、9、10で受光する。また、図20に示すように、第2レーザビームのメインビームMcを4分割受光部を構成する受光素子3、4、10、11で受光し、第1サブビームS1cを受光素子5、6、12、13で受光し、第2サブビームS2cを受光素子1、2、8、9で受光するようにしている。

【0075】つまり、第1レーザビームを受光する4分割受光部（受光素子4、5、11、12）の内、2つの分割領域（受光素子4、11）は第2レーザビームを受光する4分割受光部（受光素子3、4、10、11）の内の2つの分割領域（受光素子4、11）となると共に、2つの分割領域以外の他の2つの分割領域（受光素子3、10及び受光素子5、12）は、サブビームを受光するサブビーム受光部に兼用している。このように構成することで、光検出装置70が小型化され、光ピックアップ装置100の小型化が可能となる。

【0076】第3実施形態の光検出装置70は、第1及び第2実施形態で用いた演算処理部80と異なるロジックが必要となるが、ロジック動作が同一なのでその説明は省略し、演算結果のみ説明する。図19に示すように第1レーザビームのメインビームMdは、受光素子4、5、11、12にビームスポットを形成し、第1サブビームS1dは、受光素子6、7、13、14にビームスポットを形成し、第2サブビームS2dは、受光素子2、3、9、10にビームスポットを形成するので、メインビームMdによるRF信号は、 $d4 + d5 + d11 + d12$ で求められ、フォーカスエラーFE信号は、

17

( $d_4 + d_{12}$ ) - ( $d_5 + d_{11}$ ) で求められ、2つのサブビーム  $S1d$ 、 $S2d$  によるトラッキングエラー TE 信号は、( $d_6 + d_{14} + d_7 + d_{13}$ ) - ( $d_2 + d_3 + d_9 + d_{10}$ ) で求められる。

【0077】また、図20に示すように第2レーザビームのメインビーム  $Mc$  は、受光素子3、4、10、11にビームスポットを形成し、第1サブビーム  $S1c$  は、受光素子5、6、12、13にビームスポットを形成し、第2サブビーム  $S2c$  は、受光素子1、2、8、9にビームスポットを形成するので、メインビーム  $Md$  による RF 信号は、 $d_3 + d_4 + d_{10} + d_{11}$  で求められ、フォーカスエラー FE 信号は、( $d_3 + d_{11}$ ) - ( $d_4 + d_{10}$ ) で求められ、2つのサブビーム  $S1d$ 、 $S2d$  によるトラッキングエラー TE 信号は、( $d_5 + d_6 + d_{12} + d_{13}$ ) - ( $d_1 + d_2 + d_8 + d_9$ ) で求められる。

【0078】次に、本発明の第4実施形態の光ピックアップ装置100に用いられる半導体レーザ74とその光検出器75の構成を図21及び図22を用いて説明する。図21は波長の異なる3つのレーザビームを出射するワンチップレーザダイオード74の断面図であり、図22は第1レーザビームの3ビームが照射された状態を示す光検出装置75の平面図である。

【0079】図21は、CD用の780nmの第1レーザビームと、DVD用の650nmの第2レーザビームに加えて、次世代のDVDディスク用として、例えば400nm帯の第3レーザビームを出射するワンチップレーザダイオード74を示したものであり、3つの発光源が所定の間隔で形成され、3つのレーザビームが選択駆動されるものとする。なお、対物レンズの光軸に対しては、中間に位置する650nmの第2レーザビーム発光部が一致するように配置する。

【0080】また、本発明の第4実施形態の光ピックアップ装置100に用いられる光検出器75は、第1、第2及び第3レーザビームのメインビームとサブビームを16分割した受光素子で受光するように構成している。

【0081】図22は、光検出器75に第1レーザビームのビームスポットが形成された場合を示したもので、例えばメインビーム  $Mc$  を受光素子5、6、13、14に形成し、第1サブビーム  $S1d$  を受光素子7、8、15、16に形成し、第2サブビーム  $S2d$  を受光素子3、4、11、12に形成する。次に、第2レーザビームが選択駆動された場合は、2つの分割領域（受光素子6、14）を飛ばしてメインビーム  $Md$  を受光素子4、5、12、13に形成し、第1サブビーム  $S1d$  を受光素子6、7、14、15に形成し、第2サブビーム  $S2d$  を受光素子2、3、10、11に形成する。

【0082】また、第3レーザビームが選択駆動された場合は、上記同様に2つの分割領域（受光素子5、13）を飛ばしてメインビームと一対のサブビームを形成

18

する。このように構成することで、3つの波長の異なるレーザビームを検出すると共に、複数の波長の異なるレーザビームに対しても同様に構成することができ、光検出装置の汎用性を高めることができる。

【0083】尚、本発明の実施形態による光ピックアップ装置100は、コリメータレンズ53を用いて、発散光を平行光にして無限光学系で構成したが、これに限らず有限光学系で構成しても同様の効果が得られる。

【0084】また、半導体レーザ素子は、ワンチップレーザダイオードで構成したが、これに限定されず、1つのレーザビームを出射する複数のレーザビーム発光源をハイブリッドの形態で集合して構成する半導体レーザ素子で構成しても良い。

【0085】また、対物レンズは、本実施形態の2焦点レンズの態様に限られることはなく、例えば、特開平10-199021号公報に記載されるような、切欠によって複数の分割面が形成された2焦点レンズを用いても良い。さらに、DVD再生用の対物レンズとCD再生用の対物レンズを2個備えて、これらを切換えて用いるようにしても良い。

【0086】また、トラッキングサーボの方法についても、本実施形態の方法に限られることはなく、周知の各種方法を用いても良く、更に、DVDの再生とCDの再生とで必ずしも同じ調整方法を用いる必要はない。例えば、CDの再生時は3ビーム法で行ないDVDの再生時は位相差法で行なうといった組合せも可能である。

【0087】

【発明の効果】本発明によれば、多波長ワンチップレーザダイオードを用いた光ピックアップ装置において、波長が異なる複数のレーザビームを単一の光路で導くことができ、合成プリズムが不要となり、低コスト化と省スペース化が可能である。また、非点収差法によるフォーカスサーボ調整を好適に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態による光ピックアップ装置の構成図。

【図2】本発明の第1実施形態による光ピックアップ装置に用いられる半導体レーザ素子の構造図。

【図3】本発明の第1実施形態による光ピックアップ装置に用いられる半導体レーザ素子の構造図。

【図4】光源とレンズの中心軸との関係を説明するのに用いた図。

【図5】像高と収差の関係を説明するのに用いた図。

【図6】光源と、ディスクのトラック及び光検出装置との配置関係を示す図。

【図7】光源と、ディスクのトラック及び光検出装置との配置関係を示す図。

【図8】光源と、ディスクのトラック及び光検出装置との配置関係を示す図。

【図9】スポットのトラック外れによるフォーカスエラ

19

一信号への影響を説明するのに用いた図。

【図10】スポットのトラック外れによるフォーカスエラー信号への影響を説明するのに用いた図。

【図11】本発明の第1実施形態の光ピックアップ装置に用いた光検出部の構造図。

【図12】本発明の第1実施形態の光ピックアップ装置に用いた光検出部の構造図。

【図13】3ビーム法を説明するのに用いた図。

【図14】非点収差法を説明するのに用いた図。

【図15】本発明の第1実施形態の光ピックアップ装置に用いられる光検出部の検出信号を処理する演算処理部のブロック図。

【図16】本発明の第2実施形態の光ピックアップ装置に用いた光検出部の構造図。

【図17】本発明の第2実施形態の光ピックアップ装置に用いた光検出部の構造図。

【図18】本発明の第2実施形態の光ピックアップ装置に用いられる光検出部の検出信号を処理する演算処理部のブロック図。

【図19】本発明の第3実施形態の光ピックアップ装置に用いた光検出部の構造図。

20

\*【図20】本発明の第3実施形態の光ピックアップ装置に用いた光検出部の構造図。

【図21】本発明の第4実施形態の光ピックアップ装置に用いた半導体レーザの構造図。

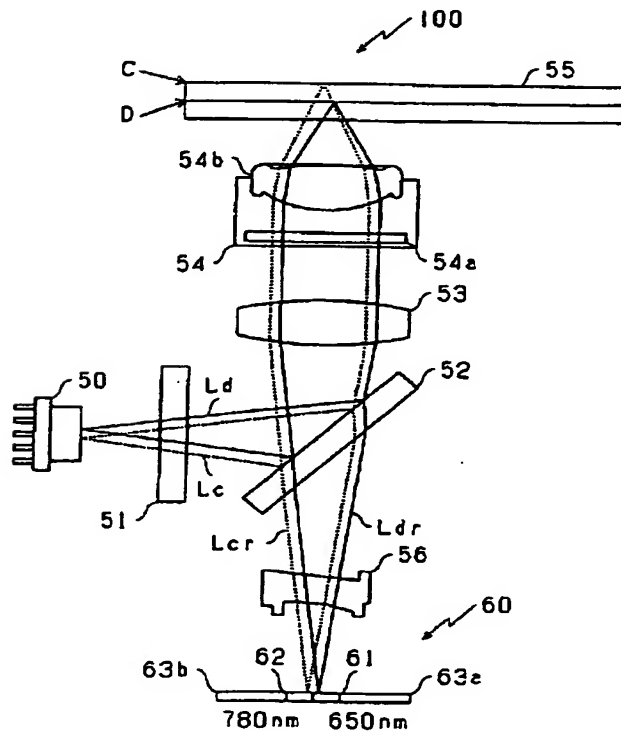
【図22】本発明の第4実施形態の光ピックアップ装置に用いた光検出部の構造図。

【図23】従来例における光ピックアップ装置の構造図。

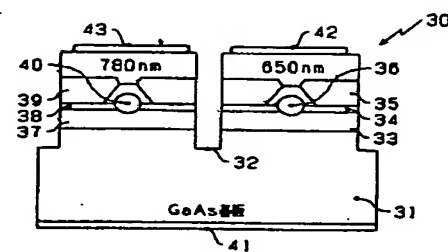
【符号の説明】

- 50・・・半導体レーザ素子
- 51・・・グレーティングレンズ
- 52・・・ハーフミラー
- 53・・・コリメータレンズ
- 54・・・2焦点レンズ
- 55・・・ディスク
- 56・・・シリンドリカルレンズ
- 60・・・光検出装置
- 61・・・第1の4分割受光部
- 62・・・第2の4分割受光部
- 63・・・サブビーム受光部
- 100・・・光ピックアップ装置

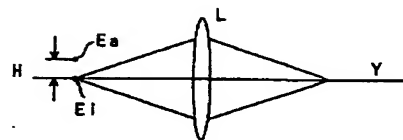
【図1】



【図2】

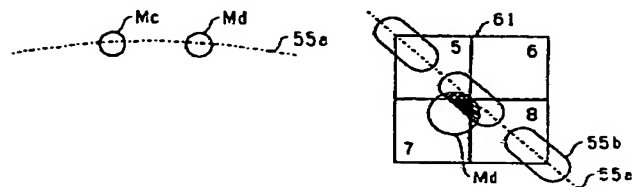


【図4】

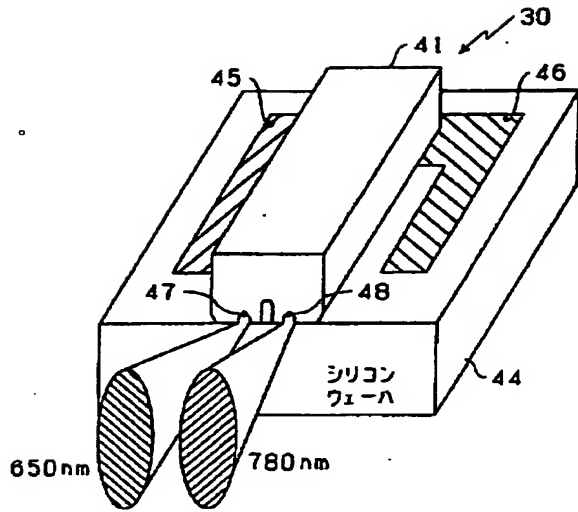


【図6】

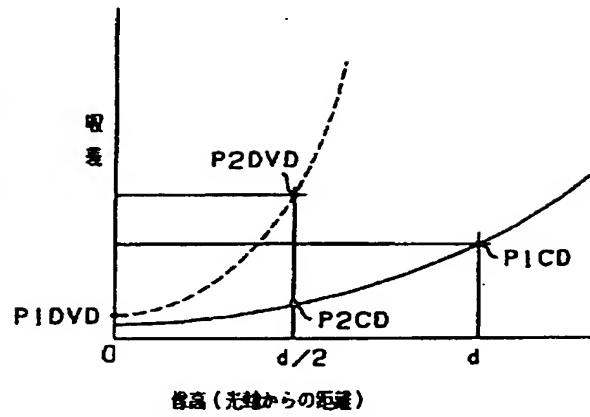
【図10】



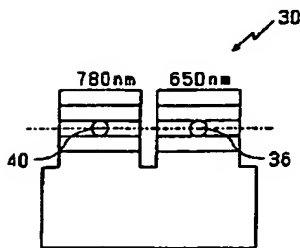
【図3】



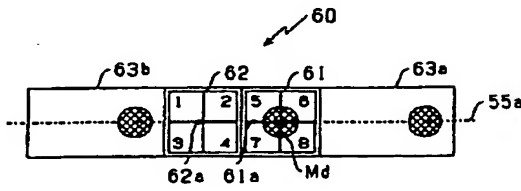
【図5】



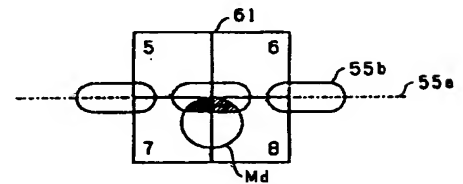
【図7】



【図8】

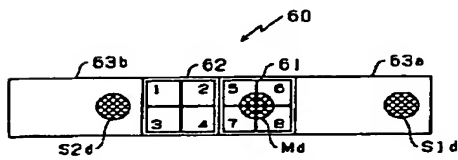


【図9】

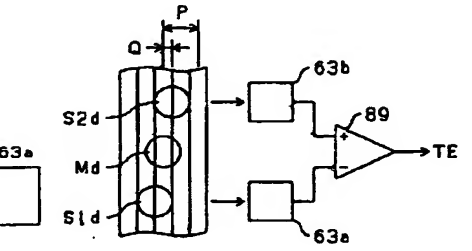
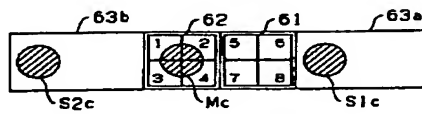


【図13】

【図11】

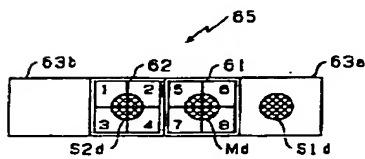


【図12】

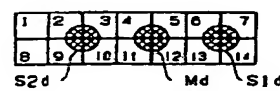
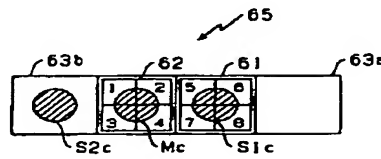


【図19】

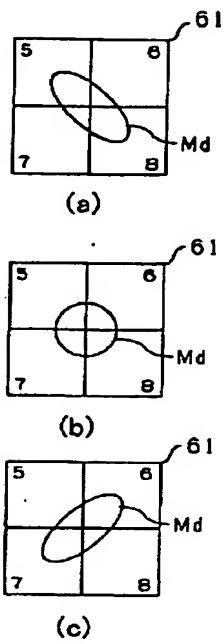
【図16】



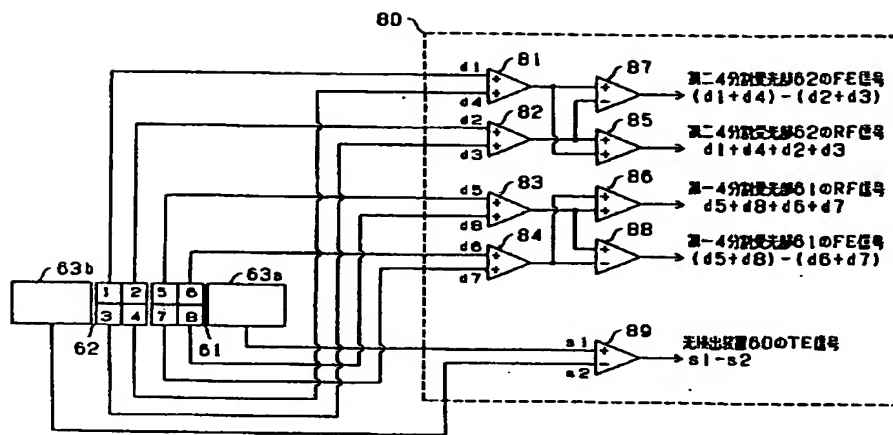
【図17】



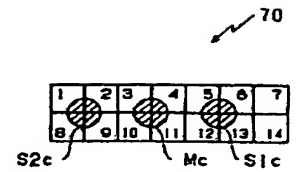
【図14】



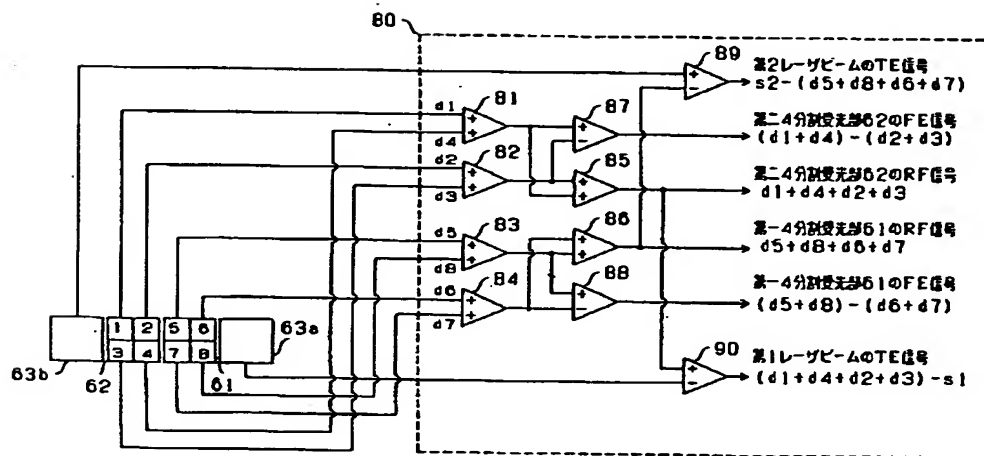
【図15】



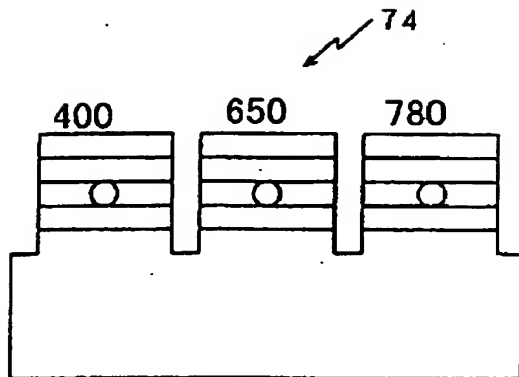
【図20】



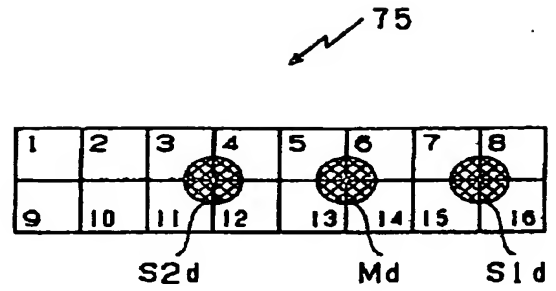
【図18】



【図21】



【図22】



【図23】

